

ASSEMBLY OF A DISPLAY DEVICE AND AN ILLUMINATION SYSTEM

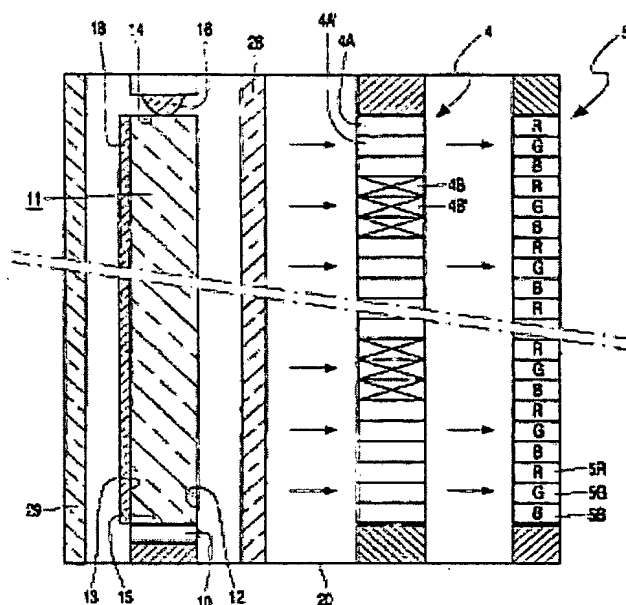
Patent number: WO0184227
Publication date: 2001-11-08
Inventor: HARBERS GERARD; HOELEN CHRISTOPH G A
Applicant: KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV (NL);
LUMILEDS LIGHTING THE NETHERLA (NL)
Classification:
- **International:** G02F1/1335; G09G3/34
- **European:** G09G3/34B; G02F1/1335F2; G02F1/13357Q
Application number: WO2001EP04365 20010417
Priority number(s): EP20000201605 20000504

Also published as:
US2002006044 (A1)

Cited documents:
US4870484
EP0984314
EP0915363
US5690421
US5375043
more >>

Abstract of WO0184227

The system comprises a display device having a pattern of pixels associated with color filters (5B, 5G, 5R) and a backlight system for illuminating the display device, which backlight system comprises a light-emitting panel (11) and a light source (16) associated with the light-emitting panel (11). The light source (16) comprises a plurality of light-emitting diodes (LEDs) of at least three different colors, the LEDs being associated with the color filters (5B, 5G, 5R). Preferably, the spectral emission of each of the LEDs substantially matches the transmission spectrum of the color filters (5B, 5G, 5R). Preferably, the bandwidth (FWHM & equals; full width at half maximum) of the LEDs ranges from 10 (FWHM) to 50 nm. Preferably, the intensity of the light emitted by the LEDs varies with the light level of the image to be displayed by the display device. Preferably, the intensity of the light emitted by the backlight system is controllable on a frame-to-frame basis and, preferably, for each color. Preferably, the LEDs comprise a plurality of red, green, blue (and amber) LEDs, each having a luminous flux of at least 5 lumen. Due to the comparatively small bandwidth of the LEDs, much larger color spaces can be obtained using existing color filter technology.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 대한민국특허청 (KR)
(12) 공개특허공보 (A)

(51) 。 Int. Cl. 7
G02F 1/1333

(11) 공개번호 특2002 - 0060147

(43) 공개일자 2002년07월16일

(21) 출원번호 10 - 2002 - 7000091

(22) 출원일자 2002년01월04일

번역문 제출일자 2002년01월04일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2001/04365

(86) 국제출원출원일자 2001년04월17일

(87) 국제공개번호 WO 2001/84227

(87) 국제공개일자 2001년11월08일

(81) 지정국

국내특허 : 중국, 인도, 일본, 대한민국, 멕시코,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프
랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,
터어키,

(30) 우선권주장

00201605.3

2000년05월04일

EP (EP)

(71) 출원인

코닌클리크 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
클페스 요하네스 게라투스 알베르투스
네덜란드 엔엘 - 5621 베에이 아인드호펜 그로네보르세베그 1.
루미리즈 라이팅 더 네덜란드 비.브이.
네덜란드 엔엘 - 5684 피제이 베스트 드 리즌 2

(72) 발명자

하르베르스제라르드
네덜란드엔엘 - 5656에이에이아인드호펜홀스트란6
호엘렌크리스토프지
네덜란드엔엘 - 5656에이에이아인드호펜홀스트란6

(74) 대리인

김창세
김원준

심사청구 : 없음

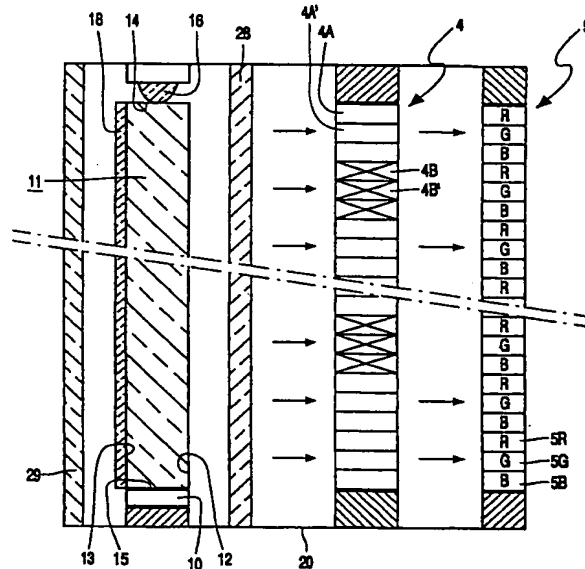
(54) 조립체

요약

본 발명의 시스템은 칼라 필터(5B,5G,5R)와 결합된 일정 패턴을 갖는 픽셀을 갖는 디스플레이 디바이스 및 이 디스플레이 디바이스를 조명하는 백라이트 시스템을 포함하며, 상기 백라이트 시스템은 발광 패널(11) 및 이 발광 패널(11)과 결합된 광 소스(16)를 포함한다. 광 소스(16)는 적어도 세 가지 상이한 색상의 다수의 발광 다이오드(LED)를 포함

하며, LED는 칼라 필터(5B,5G,5R)와 결합된다. 바람직하게는, 각 LED의 스펙트럼 방사는 칼라 필터(5B,5G,5R)의 투과 스펙트럼과 실질적으로 정합한다. 바람직하게는, LED의 밴드폭(FWHM:반치폭)은 $10\text{nm} \leq \text{FWHM} \leq 50\text{nm}$ 이다. 바람직하게는, LED에 의해 방사된 광의 강도는 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 이미지의 광 레벨에 따라 변한다. 바람직하게는, 백라이트 시스템에 의해 방사된 광의 강도는 프레임 대 프레임 기반으로 제어될 수 있으며, 더욱 바람직하게는 각 색상에 대해 프레임 대 프레임 기반으로 제어될 수 있다. 바람직하게는, LED는 다수의 청색, 녹색, 적색(및 황색) LED를 포함하며, 각 색상의 LED는 적어도 5 lm의 광속(a luminous flux)을 갖는다. LED의 비교적 작은 밴드폭으로 인해, 보다 큰 색 공간이 기존 칼라 필터 기술을 이용하여 성취될 수 있다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은

- 칼라 필터와 결합된 일정 패턴을 갖는 픽셀이 제공된 디스플레이 디바이스와,
- 상기 디스플레이 디바이스를 조명하는 조명 시스템을 포함하는 조립체(assembly)에 관한 것으로서,
- 상기 조명 시스템은 발광 패널(a light-emitting panel) 및 상기 발광 패널과 결합되는 적어도 하나의 광 소스를 포함한다.

또한, 본 발명은 상기 조립체에서 사용되는 디스플레이 디바이스에 관한 것이다.

또한, 본 발명은 상기 조립체에서 사용되는 조명 시스템에 관한 것이다.

배경기술

상기 조립체는 그 자체로 알려져 있다. 상기 조립체는 특히 텔레비전 수신기 및 모니터에서 사용된다. 이러한 조립체는 특히 가령 에지 발광 조명 시스템(edge lighting illumination systems)과 같은 이른바 백라이트(backlights)와 결합된 LCD 패널로 지칭되는 액정 디스플레이 디바이스와 같은 비방출 디스플레이(non-emissive displays)로 사용된다. 상기 조명 시스템은 특히 (휴대용) 컴퓨터의 디스플레이 화면 또는 가령 (무선) 전화와 같은 데이터그래픽형 디스플레이, 네비게이션 시스템, 차량 또는 (프로세스) 통제실에서 사용된다.

일반적으로, 서두에서 언급된 디스플레이 디바이스는 규칙적인 패턴을 갖는 픽셀이 제공된 기판을 포함하며, 상기 픽셀은 각각 적어도 하나의 전극에 의해 구동된다. (화상) 디스플레이 디바이스의 (디스플레이) 화면의 관련 구역 내에 이미지 또는 데이터그래픽 표현을 형성하기 위해, 디스플레이 디바이스는 가령 제어 회로와 같은 제어 전자 장치를 사용한다. LCD 디바이스에서, 백라이트로부터 발생하는 광은 스위치 또는 변조기에 의해 변조되며, 다양한 타입의 액정 효과가 사용된다. 또한, 디스플레이는 전기 영동적(electrophoretic) 또는 전기 역학적(electromechanical) 효과를 기반으로 한다.

서두에서 언급된 조명 시스템에서, 사용된 광 소스는 일반적으로 하나 또는 그 이상의 조밀한 형광 램프와 같은 관형 저압 수은 기상 방전 램프(a tubular low-pressure mercury vapor discharge lamp)이며, 동작 시에 이 광 소스에 방사된 광은 광학 도파관으로 기능하는 발광 패널로 결합된다. 이 광학 도파관은 일반적으로 합성 수지 또는 유리로 된 비교적 얇고 평탄한 패널을 형성하며, 광은 (전) 내부 반사의 영향 하에서 상기 광학 도파관을 통해 전송된다.

이러한 조명 시스템에 이와 달리 가령 발광 다이오드(LED)와 같은 전기발광 소자와 같은 전기 광학 소자로도 지칭되는 다수의 광전자 소자의 형태의 광 소스가 제공될 수 있다. 이러한 광 소스는 일반적으로 발광 패널의 광 투과 (에지) 구역 근방에서 또는 접촉하여 제공되어, 동작 시에 이 광 소스로부터 발생한 광이 광 투과 (에지) 구역으로 입사하여 패널 내로 확산된다.

EP-A 915 363은 LCD 디바이스와 조명 시스템의 조립체를 개시하며, 상기 조명 시스템은 상이한 색 온도의 광을 발생하기 위한 두 개 또는 그 이상의 광을 포함한다. 이러한 방식으로, LCD 디스플레이 디바이스는 바람직한 색 온도에 따라 조명된다. 광 소스는 상이한 타입의 형광 램프가 사용되는데, 이 형광 램프는 동작 시에 상이한, 비교적 높은 색 온도의 광을 방사한다.

상술된 타입의 조립체의 단점은 이 조립체의 조명 시스템 내의 광 소스가 가시 범위 내의 상이한 파장의 혼합인 고정된 전자기 스펙트럼(a fixed electromagnetic spectrum)을 갖는다는 것이다. 이는 조립체의 효율을 감소시킨다. 또한, 이는 디스플레이 디바이스에 의한 색 표현(color rendition)이 제한되도록 한다.

발명의 개요

본 발명의 목적은 위의 단점을 완전하게 또는 부분적으로 극복하는 것이다. 특히, 본 발명의 목적은 증가된 효율을 가지며 디스플레이 디바이스의 개선된 색 렌더링(color rendering) 능력을 갖는 서두에서 언급된 타입의 조립체를 제공하는 것이다.

본 발명에 따라, 이러한 목적은 광 소스가 칼라 필터와 결합하고 있으면서 상이한 발광 파장을 가진 적어도 세 개의 발광 다이오드를 포함함으로써 성취된다.

본 발명의 청구 범위 및 상세한 설명 부분에서, "칼라 필터와 결합된 LED"는 상기 LED가 칼라 필터에, 관련 LED의 스펙트럼 방사가 관련 칼라 필터의 스펙트럼 최대치에 실질적으로 대응하도록, 정합됨을 의미한다. 일반적으로, 칼라

필터는 세 개의 칼라 필터를 포함하며, 각각의 칼라 필터는 상이한 색, 즉 청색, 적색, 녹색을 통과시킨다. 광 소스가 세 개의 상이한 발광 파장을 갖는 LED를 포함하는 실시예에서는, 광 소스는 일반적으로 청색, 녹색, 적색 LED를 포함한다. 이 경우에, "와 결합된"이라는 표현은 청색 LED의 스펙트럼 방사가 청색 칼라 필터의 투과 스펙트럼에 실질적으로 적응되고, 녹색 LED의 스펙트럼 방사가 녹색 칼라 필터의 (투과) 스펙트럼에 실질적으로 적응되고, 적색 LED의 스펙트럼 방사가 적색 칼라 필터의 (투과) 스펙트럼에 실질적으로 적응됨을 의미한다. 광 소스가 네 개의 상이한 발광 파장으로 구성된다면, 광 소스는 일반적으로 청색, (청색 빛을 띤) 녹색, 황색, 적색 LED를 포함한다. 이 경우에, "와 결합된"이라는 표현은 청색 LED의 스펙트럼 방사가 청색 칼라 필터의 (투과) 스펙트럼에 실질적으로 적응되며, (청색 빛을 띤) 녹색, 황색, 적색 LED의 스펙트럼 방사는 (청색 빛을 띤) 녹색, 황색, 적색 칼라 필터의 (투과) 스펙트럼에 적응되도록 선택됨을 의미한다.

보통 디스플레이 디바이스에서 사용되는 칼라 필터는 비교적 큰 스펙트럼 밴드폭을 갖는다. FWHM("full width at half maximum: 반치폭)으로 표현되는 이러한 밴드폭은 통상적으로 100nm보다 크거나 같은 오더(order)이다. 이러한 칼라 필터의 큰 밴드폭은 보통 간단하고 저렴한 (칼라) 흡수 필터가 사용되기 때문이다. 개시된 조립체에서, 사용된 광 소스는, 동작 시에 다양한 파장의 다수의 주 밴드를 갖는 스펙트럼을 가지며 에너지의 상당한 부분이 상이한 파장에서 방사되는 저압 수은 기상 방전 램프(형광 램프)이다. 형광 램프는 칼라 필터가 비교적 반응을 나타내지 않는 스펙트럼 범위에서 그의 에너지의 일부를 방사하기 때문에, 개시된 조립체의 광 소스의 에너지는 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 휘도(brightness)로 비교적 비효율적으로 변환된다. 이로써, 개시된 조립체의 에너지 효율은 비교적 낮다.

개시된 조립체에서, 전체 가시 스펙트럼을 적어도 실질적으로 포함하는 광 소스는 비교적 큰 밴드폭을 갖는 칼라 필터와 함께 사용되어, 도달될 수 있는 색 포인트는 모두 본 기술의 당업자에게 잘 알려진 1931 C.I.E. 색의 삼각형(color triangle)의 비교적 작은 (색) 공간 내에 위치한다. 상기 (색) 공간이 비교적 작다면, 오직 한정된 수의 색상만이 디스플레이 디바이스에 의해 렌더링될 수 있다. 또한, 그러한 색상의 이른바 채도(saturation)는 비교적 낮다. 이러한 조건 하에서, 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 색깔은 비교적 얹게 보일 것이다.

발명자는, 상이한 색을 갖는 LED(상기 LED는 디스플레이 디바이스 내의 칼라 필터에 결합됨)를 사용함으로써, 조립체의 효율이 증가되며 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 색을 렌더링할 수 있는 능력이 개선된다는 것을 발견하였다. LED가 비교적 작은 밴드폭을 갖기 때문에, LED의 스펙트럼 방사는 최적 변환이 조립체에서 발생하도록 칼라 필터의 스펙트럼에 적응될 수 있다. 조명 시스템 내의 LED와 디스플레이 디바이스 내의 칼라 필터의 결합된 행동으로 인해, 본 발명에 따르는 조립체의 에너지 효율은 증가된다.

개시된 조립체에서는 광 소스를 저압 수은 기상 방전 램프 사용하지만, 본 발명은 LED를 광 소스로 사용함으로써, 상이한 색의 LED 각각이 이 각 LED와 결합하는 칼라 필터에 독립적으로(즉, 상이한 색의 LED와는 무관하게) 적응될 수 있다는 점이다. 이는 LED를 다양한 타입의 칼라 필터와 매우 자유롭게 최적적으로 결합시킬 수 있게 한다. (화상) 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상에 대한 국제 표준으로 규정된 색 포인트에 의존하여, LED의 최적 혼합이 선택될 수 있다. 그러한 국제 표준의 예는 본 기술의 당업자에게 잘 알려진 NTSC, EBU, HDTV 등과 같은 표준으로 규정된 색의 삼각형이다.

또한, LED가 비교적 작은 밴드폭을 가지기 때문에, C.I.E. 색의 삼각형 내에 보다 큰 색 공간이 포함될 수 있다. 이는 디스플레이 디바이스에 의해 렌더링될 수 있는 색의 수를 증가시킨다. 또한, 렌더링된 색은 비교적 높은 채도를 갖는다. 본 발명에 따른 방법은 화상이 다양한 선명하고 강렬한 색상을 갖는 디스플레이 디바이스 상에 디스플레이되게 한다.

상기 상이한 색상의 세 개 또는 그 이상의 LED의 조합은 색 공간이 1931 C.I.E 색의 삼각형 내에 형성되게 하며, 상기 색 공간은 매우 커서 상술한 국제 표준화된 색의 삼각형이 이 색 공간에 의해 포함될 수 있다. 가령 디스플레이 디바이스에 의해 구동되는, 조립체 내의 제어 전자 장치는, 방사 표준을 변경할 시에, LED에 의해 방사된 광이 선택된 국제 표준화된 색의 삼각형에 항상 최적으로 적용될 수 있도록 보장한다. 가령, 주변 광(ambient light)의 색 온도를 측정하는 센서를 통해, 가령 (개인용) 컴퓨터의 비디오 카드 및/또는 컴퓨터 프로그램의 소프트웨어를 통해, 조립체의 사용자에게 의해 영향을 받을 수 있는 제어 전자 장치는 특히 적합하다.

상이한 발광 파장을 갖는 LED를 사용하면, 상이한 색의 LED의 상대적 강도를 제어함으로써 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 색 포인트가, 디스플레이 디바이스의 픽셀의 투과율을 제어할 필요 없이, 조절될 수 있다는 추가적인 장점을 갖는다. 달리 말하면, 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이되는 화상의 색 포인트의 변화는 디스플레이 디바이스에 의해서가 아니라 조명 시스템에 의해 제어된다. 조립체 내의 조명 시스템 및 디스플레이의 기능을 적절하게 분리시킴으로써, 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이되는 화상의 콘트라스트가 증가된다. 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이되는 화상의 색 포인트를 제어하는 것은 주로 조명 시스템에 의해 수행되기 때문에, 디스플레이 디바이스의 픽셀의 투과율(transmission factors)은 높은 콘트라스트 화상을 디스플레이하는데 최적으로 사용될 수 있다. LED를 사용함으로써, 동적으로 조명할 수 있다.

본 발명에 따른 조립체의 바람직한 실시예는

- 광 소스는 상이한 발광 파장을 갖는 세 개의 발광 다이오드를 포함하며,
- 칼라 필터는 세 개의 칼라 필터를 포함하며,
- 상기 세 개의 발광 다이오드 각각의 스펙트럼 방사는 대응되는 칼라 필터의 스펙트럼에 실질적으로 적용된다는 특징을 갖는다.

이 바람직한 실시예에서, 제 1 색상의 LED의 스펙트럼 특성은 제 1 칼라 필터의 스펙트럼과 연관되며, 제 2 색상의 LED의 스펙트럼 특성은 제 2 칼라 필터의 스펙트럼과 연관되며, 제 3 색상의 LED의 스펙트럼 특성은 제 3 칼라 필터의 스펙트럼과 연관된다. 상이한 발광 파장을 갖는 LED를 사용함으로써, 상이한 색의 LED 각각의 스펙트럼 방사는 관련 LED와 결합된 칼라 필터의 스펙트럼에 최적으로 적용된다. 이로써, 최적 에너지 변환이 조립체에서 성취된다. 조명 시스템 내의 LED와 디스플레이 디바이스 내의 칼라 필터의 결합된 행동으로 인해, 본 발명에 따른 조립체의 에너지 효율은 증가된다.

바람직한 실시예는

- 광 소스는 적어도 하나의 청색 발광 다이오드, 적어도 하나의 녹색 발광 다이오드, 적어도 하나의 적색 발광 다이오드를 포함하며,
- 칼라 필터는 청색, 녹색, 적색 칼라 필터를 포함하며,
- 동작 시에, 상기 청색 칼라 필터는 주로 상기 청색 발광 다이오드로부터 발생한 광을 통과시키며, 상기 녹색 칼라 필터는 주로 상기 녹색 발광 다이오드로부터 발생한 광을 통과시키며, 상기 적색 칼라 필터는 주로 상기 적색 발광 다이오드로부터 발생한 광을 통과시킨다는 특징을 갖는다.

사전결정된 스펙트럼 최대치를 갖게 청색, 녹색, 적색 LED를 아주 자유롭게 선택할 수 있으므로써, 적당한 LED가 상기 각각의 청색, 녹색, 적색 칼라 필터에 대해 발견될 수 있다.

본 발명에 따른 조립체의 바람직한 실시예는 발광 다이오드 중 적어도 하나는, 가시 스펙트럼 내에서, 발광 다이오드의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장이 대응하는 칼라 필터의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장에 대응하도록, 선택된다는 특징을 갖는다.

보통 디스플레이 디바이스에서 사용되는 칼라 필터는 비교적 큰 스펙트럼 밴드폭을 갖는다. 일반적으로, 칼라 필터는 이른바 최대 흡수 밴드를 갖는다. 일반적으로, 청색 및 녹색 칼라 필터는 가시 스펙트럼 내에서 비교적 넓은 투과 스펙트럼 밴드를 갖는다. 이러한 스펙트럼 밴드의 경우에, LED 및 칼라 필터의 스펙트럼의 최대치의 양호한 정합을 가능하게 하는 적당한 LED를 비교적 쉽게 찾을 수 있다. 적색 칼라 필터는 넓은 밴드를 갖는데, 이 밴드는 부분적으로 가시 범위를 넘어 연장되고 넓은 최대치를 갖는다. 이로써, 적색 칼라 필터와 정합하기에 적합한 적색 LED의 선택은 가령 시각 감도 커브(eye sensitivity curve)와 같은 다른 요인에 의존한다. 이 때문에, 통상적인 기본 삼색 대신, 청색, (청색 빛을 띤) 녹색, 황색, 적색 LED의 혼합과 같은 네 가지 색상의 LED가 종종 사용된다.

다양한 LED가 상업적으로 입수가 가능하기 때문에, 스펙트럼 방사와 연관된 칼라 필터의 스펙트럼 최대치에 적응되는 LED를 선택하는 것은 비교적 간단하다. 바람직하게는, 발광 다이오드 중 적어도 하나의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장 λ_{led}^{max} 및 대응하는 칼라 필터의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장 λ_{cf}^{max} 는 다음 관계식을 만족시킨다. $|\lambda_{led}^{max} - \lambda_{cf}^{max}| \leq 5nm$

발광 다이오드의 스펙트럼 밴드폭이 비교적 작은 것이 바람직하다. 조립체의 바람직한 실시예에서, 발광 다이오드의 스펙트럼 밴드폭(FWHM)은 $10 \leq FWHM \leq 50nm$ 범위에 존재한다.

바람직하게는, 스펙트럼 밴드폭은 $10 \leq FWHM \leq 30nm$ 범위에 존재한다. 다수의 상업적으로 입수가 가능한 LED는 대략 20nm의 스펙트럼 밴드폭을 갖는다.

LED에 의해 방사된 광의 양은 발광 다이오드의 광속(luminous flux)을 변화시킴으로써 조절된다. 일반적으로, 이는 에너지 효율 방식으로 일어난다. 가령, LED는 광 출력의 상당한 손실 없이 흐릿해질(dimmed) 수 있다. 본 발명에 따른 조립체의 바람직한 실시예는 발광 다이오드에 의해 방사된 광의 강도가 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 조명 레벨에 반응하여 변한다는 특징을 갖는다.

가령, 어두운 환경에서 찍힌 장면을 포함하는 비디오 필름을 상영할 때처럼, 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 조명 레벨이 비교적 낮을 때, 제어 전자 장치는 조명 시스템이 LED의 광 출력을 줄이도록 명령한다. 조명 시스템은 디스플레이 디바이스를 조명하기 위해 비교적 적은 양의 광을 외부로 결합시킨다(couple out). 디스플레이 디바이스의 픽셀은 조명 시스템으로부터 광을 줄이도록 "핀치(pinch)" 될 필요가 없다. 디스플레이 디바이스의 픽셀의 투과는 이로써 높은 콘트라스트 화상을 디스플레이하는데 최적으로 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 디스플레이될 화상의 비교적 낮은 조명 레벨에도 불구하고 최대 콘트라스트 화상을 얻을 수 있다.

개시된 조립체에서는, 비교적 낮은 조명 레벨을 갖는 화상이 디스플레이될 때, 바람직한 낮은 조명 레벨을 얻기 위해 픽셀의 투과가 감소된다. 이는 바람직하지 않은, 낮은 콘트라스트 화상을 유발한다.

조명 시스템에서 광 소스로 사용된 저압 수은 기상 방전 램프는 흐릿해질 수 있으나, 이는 비교적 느리며 에너지적으로 비효율적인 프로세스이다.

조명 시스템은 조명 기능을 가지도록 하고, 이 조명 기능과 디스플레이 디바이스의 디스플레이 기능을 분리함으로써, 본 발명의 따른 조립체는 동적 콘트라스트를 가능하게 한다. 본 발명에 따른 조립체는 말하자면 화상 디스플레이 디바이스를 조명하는 지능형 백라이트를 생성한다.

본 발명에 따른 조립체의 특별한 실시예는 발광 다이오드에 의해 방사된 광의 강도가 프레임 대 프레임 기반(a frame - to - frame basis)으로 조절될 수 있다는 특징을 갖는다. LED의 광속(luminous flux)은 프레임 대 프레임 기반으로 바람직한 광의 강도를 생성하도록 충분히 신속하게 조절될 수 있다. LED는 광 출력의 상당한 손실 없이도 흐릿해질 수 있다.

본 발명에 따른 조립체의 다른, 바람직한 실시예는 발광 다이오드에 의해 방사된 광의 강도가 각 색상에 대해 프레임 대 프레임 기반으로 조절될 수 있다는 특징을 갖는다. 상이한 색의 LED 각각의 광속은 프레임 대 프레임 기반으로 바람직한 광의 강도를 생성하도록 충분히 신속하게 조절될 수 있다. 색 대 색 기반(a color - to - color basis)으로 LED를 조절할 수 있는 방법의 장점은 비디오 프레임 (세트)에 소정 색상의 "펀치(punch)" 또는 "부스트(boost)"가 제공될 수 있다는 것이다. 이 경우에, 어느 한 타입의 유색 LED의 광의 강도는 "오버드라이브(overdrive)" 모드로 임시적으로 세트된다. 나머지 다른 타입의 유색 LED를 통한 광속은 동시에 감소되거나 필요하다면 스위치 오프될 수도 있다.

바람직하게는, 광 소스는 상이한 발광 파장을 갖는 적어도 세 개의 발광 다이오드를 포함한다. 그 자체로 알려진 적색, 청색, 녹색 LED의 조합이 매우 적합하다. 다른 실시예에서는, 광 소스는 적색, 청색, 녹색, 황색 LED의 조합의 상이한 발광 파장을 갖는 네 개의 LED를 포함한다. 상이한 색상의 상기 세 개 또는 그 이상의 LED의 조합은 본 기술의 당업자에게 잘 알려진 1931 C.I.E. 색의 삼각형 내에 큰 공간이 포함될 수 있게 한다.

바람직하게는, 발광 다이오드 각각은 적어도 5lm의 광속을 갖는다. 그러한 높은 출력을 갖는 LED는 달리 LED 파워 패키지로도 지칭된다. 이러한 고효율, 고풍력 LED의 사용은 바람직한, 비교적 높은 광 출력을 갖는 LED의 수가 비교적 작을 수 있다는 장점을 갖는다. 이는 제조될 조명 시스템의 조밀도 및 효율을 향상시킨다. LED의 사용의 다른 장점은 비교적 매우 긴 서비스 수명, 비교적 낮은 에너지 비용, LED를 포함하는 조명 시스템의 낮은 유지 비용이다. LED의 사용은 동적조명을 가능하게 한다.

본 발명의 이러한 측면 및 다른 측면은 이후에 기술될 실시예를 참조하여 자명하게 설명될 것이다.

도면은 실제 축척대로 도시되지 않는다. 특히, 명료성을 위해, 일부 크기는 크게 확대되어 도시된다. 도면에서, 유사 참조 부호는 유사 부분을 지칭한다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 디스플레이 및 조명 시스템을 포함하는 조립체의 도면,

도 1b는 본 발명에 따른 조립체의 실시예의 단면도,

도 2a는 개시된 조립체에서 사용되는 형광 램프의 방출 스펙트럼 및 청색, 녹색, 적색 칼라 필터의 투과 스펙트럼을 파장의 함수로 도시한 그래프,

도 2b는 청색, 녹색, 적색 LED의 방출 스펙트럼 및 청색, 녹색, 적색 칼라 필터의 투과 스펙트럼을 파장의 함수로 도시한 그래프,

도 3은 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이되는 화상에 대한 국제 표준에 따른 다양한 색의 삼각형과 비교된, LED에 대한 다수의 색도 좌표(chromaticity co - ordinates)를 포함하는 C.I.E. 1931 색의 삼각형의 도면.

발명의 상세한 설명

도 1a는 디스플레이 디바이스 및 조명 시스템을 포함하는 조립체의 도면이다. (화상) 디스플레이 디바이스는 일정 패턴을 갖는 픽셀(3)이 제공된 표면(2)을 갖는 기판(1)을 포함하며, 상기 픽셀은 수직 및 수평 방향으로 서로 분리된다(이 분리 거리는 사전 결정됨). 각 픽셀(3)은 스위칭 요소를 통한 선택 동안, 제 1 그룹의 전극(5)에 의해 활성화되며, 데이터 전극(제 2 그룹의 전극(4))의 전압은 화상 내용(picture content)을 결정한다. 제 1 그룹 전극(5)은 달리 열 전극(column electrodes)으로도 지칭되며, 제 2 그룹 전극(4)은 달리 행 전극(row electrodes)으로도 지칭된다.

이른바 능동 구동된 디스플레이 디바이스에서, 전극(4)은 평행 도전체(6)를 통해 제어 회로(9)로부터 (아날로그) 제어 신호를 수신하며, 전극(5)은 평행 도전체(7)를 통해 제어 회로(9')로부터 (아날로그) 제어 신호를 수신한다. 다른 실시예의 디스플레이 디바이스에서, 전극은 이른바 수동 구동을 통해 구동된다.

디스플레이 디바이스의 기판(1)의 표면(2)의 관련 구역에서 화상 또는 데이터 그래픽 표현을 형성하기 위해, 디스플레이 디바이스는 이 실시예에서는 제어 회로(8)인 제어 전자 장치를 사용한다. 디스플레이 디바이스에서, 다양한 타입의 전기 광학 물질이 사용될 수 있다. 이러한 전기 광학 물질의 실례는 (twisted:꼬여진) 네마틱(nematic) 또는 강유전성 액정 물질이다. 일반적으로, 전기 광학 물질은 이 물질 양단에 인가된 전압에 따라 통과되는 광 또는 반사되는 광을 감소시킨다.

도 1a에서 도시된 조명 시스템은 도 1의 실시예에서는 증폭기(25B,25G,25R)를 통해 구동되는 상이한 발광 파장을 갖는 다수의 발광 다이오드(LED)(16B,16G,16R)를 포함한다. 바람직하게는, LED는 디스플레이 디바이스를 구동하는데 사용되는 제어 전자 장치에 의해 구동된다. 이는 도 1a에서 디스플레이 디바이스의 제어 회로(8) 및 조명 시스템의 제어 회로(19) 간의 점선으로 도시된다. 이는 발광 다이오드에 의해 방사된 광의 강도가 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 조명 레벨에 따라 변화도록 하게 한다. 바람직하게는, 발광 다이오드에 의해 방사된 광의 강도는 각 색상에 대해 프레임 대 프레임 기반으로 조절될 수 있다. LED의 광속은 프레임 대 프레임 기반으로 바람직한 광의 강도를 생성하도록 충분히 신속하게 조절될 수 있다. 또한, 상이한 색의 LED 각각의 광속은 프레임 대 프레임 기반으로 바람직한 조명 레벨 및/또는 색 혼합을 생성하도록 충분히 신속하게 조절될 수 있다. 다른 실시예에서, LED는 (외부) 제어 전자 장치에 의해 구동된다.

도 1a에서 도시된 실시예에서, 참조 부호(16B)는 다수의 청색 LED를 의미하고, 참조 부호(16G)는 다수의 녹색 LED를 의미하며, 참조 부호(16R)는 다수의 적색 LED를 의미한다. 바람직하게는, LED는 적색, 녹색, 청색 LED의 (선형) 행으로 구성된다. 도 1a에서 도시된 실시예에서, 제어 회로(19)는 색 대 색 기반으로 LED(16B,16G,16R)를 구동한다. 다른 실시예에서, 제어 전자 장치는 각각의 LED를 개별적으로 구동한다. 각각의 LED를 개별적으로 구동하는 것의 장점은, 가령 어느 LED의 고장 시에, 조명 시스템에서 가령 대응하는 색상의 근방 LED의 광속을 증가시킴으로써, 이러한 고장의 효과를 보상할 수 있는 적당한 방안이 취해질 수 있다는 것이다.

LED의 소스 휘도는 형광관(fluorescent tubes)의 휘도의 수 배이다. 또한, LED가 사용될 때에는, 광이 패널로 결합되는 효율은 형광관의 경우보다 더 높다. 광 소스로 LED를 사용하는 것은 LED가 합성 수지로 제조된 패널과 접촉할 수 있다는 것이다. LED는 발광 패널(11)의 방향으로 열을 방사하지 않으며 유해한 (UV) 광선을 방사하지 않는다. LED의 사용은 LED로부터 발생한 광을 패널로 결합시키는 수단이 필요없다는 장점을 갖는다. LED를 사용함으로써 보다 조밀한 조명 시스템을 생성한다.

사용된 LED(16B,16G,16R)은 바람직하게는 5 lm 이상의 광속을 갖는 LED이다. 그러한 고 출력을 갖는 LED는 달리

LED 파워 패키지로도 지칭된다. 파워 LED의 실례는 "Barracuda" 타입 LED(Lumileds)이다. LED 당 광속은 적색 LED의 경우 15lm이며, 녹색 LED의 경우 13lm이며, 청색 LED의 경우 5lm이며, 황색 LED의 경우 20lm이다. 다른 실시예에서, "Prometheus" 타입 LED(Lumileds)가 사용되며, LED 당 광속은 적색 LED의 경우 35lm이며, 녹색 LED의 경우 20lm이며, 청색 LED의 경우 8lm이며, 황색 LED의 경우 40lm이다.

바람직하게는, LED(16,16',16'')는 (metal-core:금속-코어) 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 실장된다. 전력 LED가 (금속 코어) 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 제공되면, LED에 의해 발생한 열은 PCB를 통한 열 전도에 의해 쉽게 방산될 수 있다. 특별한 조명 시스템의 실시예에서, (금속-코어) 인쇄 회로 기판(PCB)은 열 전도 접촉부를 통해 디스플레이 디바이스의 하우징과 접촉한다.

도 1b는 본 발명에 따른 조립체의 실시예의 단면도이다. 조명 시스템은 가령 합성 수지, 아크릴, 폴리카보네이트(poly carbonate), PMMA, Perspex, 유리로 제조된 광 투과 물질의 발광 패널(11)을 포함한다. 전 내부 반사의 영향하에서, 광은 동작시에 패널(11)을 통해 전송된다. 패널(11)은 전방 벽(front wall)(12) 및 이 전방 벽 반대편의 후방 벽(13)을 갖는다. 전방 벽(12) 및 후방 벽(13) 간에 에지 구역(14,15)이 존재한다. 도 1a에서 도시된 실시예에서, 에지 구역(14)은 광 투과 구역이며, 광 소스(16)는 상기 에지 구역에 결합된다. 이 광 소스(16)는 다수의 상이한 색상의 LED를 포함한다(도 1a를 참조, 도 1b에서는 오직 하나의 LED가 도시됨).

동작 시에, LED(16B,16G,16R)로부터 발생한 광은 광 투과 에지 구역(14)으로 입사되어 패널(11)으로 확산된다. 전 내부 반사의 원리에 따라, 광은, 가령 의도적으로 제공된 변형부(deformity)에 의해 패널(11) 외부로 결합되지 않는다면, 패널(11) 내에서 계속 전후로 이동할 것이다. 광 투과 에지 구역(14) 반대편의 에지 구역(15)에 바람직하게는, 동작시에 LED에 의해 방사된 광의 광학 성질을 측정하기 위해 센서(10)가 위치하는 자리를 제외하고, 광 소스(16B,16G,16R)로부터 발생한 광을 패널 내에서 유지하기 위한 반사 코팅부(도 1b에는 도시되지 않음)가 제공된다. 상기 센서(10)는 가령 LED(16)를 통한 광속을 적절하게 적응 및/또는 변화시키는 제어 회로(19)(도 1b에 도시되지 않음)에 접속된다. 센서(10) 및 제어 회로(19)에 의해, 패널(11) 외부로 방출된 광의 질 및 양에 영향을 주는데 사용되는 피드백 메카니즘이 형성될 수 있다.

광을 외부로 결합시키는 결합 수단이 발광 패널(11)의 후방 벽(13)의 표면(18) 상에 제공된다. 이러한 결합 수단은 보조 광 소스로 기능한다. 특정한 광학 시스템이 이 보조 광 소스와 결합될 수 있으며, 상기 광학 시스템은 가령 전방 벽(12)(도 2에는 도시되지 않음) 상에 제공된다. 광학 시스템은 가령 넓은 광 빔(broad light beam)을 형성하는데 사용된다.

상기 결합 수단은 (일정 패턴의) 변형부로 구성되며 가령 스크린 인쇄된 점, 웨지 및/또는 리지(screen-printed dots, wedges and/or ridges)를 포함한다. 결합 수단은 가령 에칭 또는 스크라이빙 또는 샌드블래스팅(sandblasting)에 의해 패널(11)의 후방 벽(13) 내에 형성된다. 다른 실시예에서, 변형부는 패널(11)의 전방 벽(12) 내에 형성된다. 광은 반사, 산란 및/또는 굴절에 의해 LCD 디스플레이 디바이스의 방향(도 1b에서 수평 화살표 참조)으로 조명 시스템 외부로 결합된다.

도 1b는 선택사양적인 (편광) 확산기(28) 및 (편광) 반사성 확산기(29)를 도시하며, 상기 확산기는 발광 패널(11)로부터 발생한 광을 추가적으로 혼합시키며 광이 (LCD)(화상) 디스플레이 디바이스에 대한 편광의 바람직한 방향을 갖는 것을 보장한다.

도 1b는 액정 디스플레이(LCD) 패널(4) 및 칼라 필터(5)를 포함하는 LCD 디스플레이 디바이스의 실시예를 도시한다. 도 1b에서 도시된 실시예에서, LC 요소(4A,4A')는 광이 통과될 수 있도록 구성된다.

그러나, (십자형으로 표시된) LC 요소(4B,4B')는 광을 통과시키지 않는다(도 1b에서 도시된 수평 화살표 참조). 이 실시예에서, 칼라 필터(5)는 칼라 필터(5B)(청색), 칼라 필터(5G)(녹색), 칼라 필터(5R)(적색)에 의해 표시된 기본 삼색을 포함한다. 칼라 필터(5) 내의 칼라 필터(5B,5G,5R)는 LCD 패널(4)의 대응하는 LC 요소에 대응된다. 칼라 필터(5B,5G,5R)는 관련 칼라 필터의 색상에 대응하는 광만을 오직 통과시킨다.

발광 패널(11)과 LED(16)를 포함하는 조명 시스템 및 LCD 패널(4) 및 칼라 필터(5)를 포함하는 디스플레이 디바이스의 조립체는 특히 (비디오) 화상 또는 데이터 그래픽형 정보를 디스플레이하는데 사용된다.

도 2a는 개시된 조립체에서 사용된 형광 램프의 특징적 방출 스펙트럼(a characteristic emission spectrum)(커브 f) 및 청색(커브 a), 녹색(커브 b), 적색(커브 c) 칼라 필터의 특징적 투과 스펙트럼을 가시 범위 내의 파장(λ)의 함수로 도시한다. 도 2a에서 커브(f)로 표시된 형광 램프의 방출 스펙트럼은 다양한 파장의 다수의 주 밴드를 포함하며, 에너지의 상당한 부분은 다른 파장으로 방사된다. 형광 램프는 칼라 필터가 비교적 반응하지 않는 스펙트럼 영역에서 그의 에너지의 일부를 방사하기 때문에, 광 소스의 에너지는 개시된 조립체에서 비교적 비효율적 방식으로 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 휘도로 변환된다. 또한, 형광 램프의 경우, 방전 램프의 방출 스펙트럼은 전체 가시 스펙트럼에 대해 고정된다. 칼라 필터의 투과 스펙트럼과의 보다 양호한 정합을 얻기 위해 스펙트럼 내의 밴드를 서로에 대해 이동시킬 수 없다. 그러나, 개시된 조립체에서처럼, 가령 보다 높은 색 온도를 갖는 형광 램프(fluorescent lamp)와 같은 형광체(phosphors)의 상이한 혼합을 포함하는 방전 램프를 선택하여, 다양한 밴드의 위치가 도 2a의 예시적인 스펙트럼(커브 f)에 대해 이동될 수 있다.

도 2a에서 커브(a),(b),(c)로 표시된 디스플레이 디바이스 내의 세 개의 칼라 필터는 최대치를 갖는 흡수 밴드를 나타낸다. 일반적으로, 청색 칼라 필터(5B)(커브 a), 녹색 칼라 필터(5G)(커브 b)는 가시 스펙트럼 내의 비교적 넓은 스펙트럼 밴드를 보인다. 적색 칼라 필터(5R)(커브 c)는 부분적으로는 가시 범위 외부에 위치하며 상대적으로 넓은 최대치를 갖는 넓은 밴드를 갖는다.

도 2b는 청색(커브 a'), 녹색(커브 b'), 적색(커브 c') LED의 특징적 방출 스펙트럼 및 청색(커브 a), 녹색(커브 b), 적색(커브 c) 칼라 필터의 특징적 투과 스펙트럼을 nm의 파장(λ)의 함수로 도시한다. 도 2b에서의 칼라 필터(커브 a, 커브 b, 커브 c)는 도 2a와 동일하다. 청색 칼라 필터(5B)(커브 a) 및 녹색 칼라 필터(5G)(커브 b)의 투과 스펙트럼의 형상을 고려함으로써, 이들 스펙트럼 밴드에 적합한 LED를 쉽게 찾을 수 있어, LED 및 칼라 필터의 스펙트럼 최대치가 만족할 만하게 정합될 수 있다. 청색(LED)(16B)(커브 a')의 방출 스펙트럼은 대략 465nm에서 최대치를 가지며 대략 25nm의 FWHM를 갖는다. 녹색(LED)(16G)(커브 b')의 방출 스펙트럼은 대략 520nm에서 최대치를 가지며 대략 40nm의 FWHM를 갖는다.

광 소스로 저압 수은 기상 방전 램프를 사용한 개시된 조립체에 대해 광 소스로 LED를 사용한 본 발명의 장점은 상이한 색상의 LED 각각이, 상이한 색상의 LED와 독립적으로, 자신과 결합된 칼라 필터에 적응될 수 있다는 것이다. 가령, 도 2b에서, 녹색 칼라 필터의 투과 스펙트럼(커브 b)에 대한 녹색 LED(커브 b')의 스펙트럼의 정합은 최적이지 아니다. 대략 535nm에서 최대치를 갖는 방출 스펙트럼(b')을 갖는 녹색 LED를 선택함으로써, 녹색 LED는 녹색 칼라 필터에 보다 양호하게 적응된다.

적색 칼라 필터(5R)(커브 c)는 가시 범위 외부에 부분적으로 위치하는 넓은 밴드를 갖기 때문에, 적색 칼라 필터(5R)와 정합하기에 적합한 적색 LED(16R)의 선택은 가령 시각 감도 커브와 같은 다른 요인에 의해 결정된다. 이 때문에, 기본 삼색(청색,녹색,적색) 대신에 청색, (청색 빛을 띤) 녹색, 황색, 적색 LED의 네 색상의 LED가 종종 사용된다.

광 소스로서 상이한 발광 파장을 갖는 LED(상기 LED는 디스플레이 디바이스 내의 칼라 필터와 결합됨)를 사용함으로써

써, 조립체의 효율이 증가하며 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 색상을 디스플레이할 수 있는 능력이 개선된다. LED가 비교적 작은 밴드폭(FWHM, 통상적으로 50nm 보다 작거나 같은 차수를 가짐)을 갖기 때문에, LED의 스펙트럼 방사는 칼라 필터의 스펙트럼에, 최적 에너지 변환이 조립체에서 발생하도록, 적용될 수 있다. 이는 LED를 다양한 타입의 칼라 필터에 최적적으로 매우 자유롭게 적용시킬수 있게 한다.

도 3은 LED에 대한 다수의 색 좌표를 포함하는 C.I.E. 1931 색의 삼각형을 도시하며, 상기 색의 삼각형은 (화상) 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상에 대한 국제 표준에 따른 다양한 색의 삼각형과 비교된다. 두 타입의 LED가 도시되는데, InGaN LED는 검게 칠해진 원으로 표시되며, AlInGaP LED는 공백으로 표시된 원으로 표시된다. 도 3은 11 개의 상이한 색상의 InGaN LED들을 도시하며, 상기 LED들은 450nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 LED에서 시작되어, 다음 LED 각각의 스펙트럼 방사는 이전 LED의 스펙트럼 방사보다 10nm 높으며, 마지막 LED는 550nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는다(몇몇 파장의 다수의 LED가 도 3에서 도시된다). 원칙적으로, LED는 (검게 칠해진 원 간의 점선으로 표시된) 모든 중간 파장(every intermediate wavelength)에서 제조될 수 있다. 도 3은 7 개의 상이한 색상의 AlInGaP LED들을 도시하며, 상기 LED들은 590nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 LED에서 시작되어, 다음 LED 각각의 스펙트럼 방사는 이전 LED의 스펙트럼 방사보다 10nm 높으며, 마지막 LED는 650nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는다(몇몇 파장의 다수의 LED가 도 3에서 도시된다). 원칙적으로, LED는 (공백으로 표시된 원 간의 점선으로 표시된) 모든 중간 파장에서 제조될 수 있다.

도 3은 또한 (화상) 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상에 대한 국제 표준에 따른 다양한 색의 삼각형을 도시한다. EBU 표준에 따른 색의 삼각형의 꼭지점들은 검게 칠해진 정사각형으로 표시되며, NTSC 표준에 따른 색의 삼각형의 꼭지점들은 검게 칠해진 삼각형으로 표시된다.

광 소스로 형광 램프 대신 LED를 사용함으로써, C.I.E. 색의 삼각형 내에 보다 큰 색 공간이 포함될 수 있다. 가령, NTSC 색 공간은 470nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 청색 LED, 530nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 녹색 LED, 610nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 적색 LED를 사용함으로써 실질적으로 포함될 수 있다. EBU 색 공간은 460nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 청색 LED, 545nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 녹색 LED, 610nm에서 최대 스펙트럼 방사의 파장을 갖는 적색 LED를 사용함으로써 전적으로 포함될 수 있다. 조명 시스템에서 상이한 발광 파장을 갖는 LED의 혼합을 적절하게 선택하고, LED와 디스플레이 디바이스 내의 칼라 필터를 적절하게 정합함으로써, 에너지적으로 효율적인 조립체를 얻을 수 있고, 실질적으로 모든 표준 색 공간이 포함될 수 있으며, 다양한 밝고 강렬한 색상을 갖는 화상을 디스플레이할 수 있는 디스플레이 디바이스를 얻을 수 있다.

디스플레이 디바이스 내의 칼라 필터와 함께, 넓은 밴드 방출 스펙트럼을 갖는 형광 램프를 조명 시스템 내에서 사용하는 것은 C.I.E. 1931 색의 삼각형에서 색 공간이 한정되게 한다. 가령, 도 3은 공백으로 표시된 마름모로 표시된, 알려진 능동 매트릭스 LCD(a known active - matrix LCD)의 색 공간의 꼭지점을 도시한다. 이러한 능동 매트릭스 LCD의 색 공간의 크기는 비교적 한정되어 있기 때문에, 오직 한정된 수의 색만이 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 수 있다.

또한, 개시된 조립체에서는, 백색 포인트는, 고정된 색 온도를 갖는 형광 램프로부터 발생한 백색 광을 LC 요소를 통해 대응하는 청색, 녹색, 적색 칼라 필터로 유도(guide)함으로써, 디스플레이 디바이스 상에서 형성된다. 이는 세 개의 LC 요소를 투과 상태에서 제어함으로써 성취된다. 형광 램프에 의해 방사된 광에 대응하는 색 온도와 다른, 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 색 온도가 필요하다면, 세 LC 요소의 투과율(transmission factors)은 색 온도가 바람직하게 이동되도록 제어된다. 또한, 일반적으로 LC 요소에 의해 투과된 광의 상당한 부분을 차단할 필요가 있는데, 그 이유는 색 온도의 변화는 가시 스펙트럼 내의 청색 또는 적색 광의 상당한 부분이 포획(capture)되는 것을 요구

하기 때문이다. LC 요소가 광의 상당한 부분을 차단하기 때문에, 디스플레이될 이미지의 콘트라스트에서의 상당한 감소가 발생한다.

본 발명에 따른 조립체에서, 색 온도의 변화를 디스플레이 디바이스 (내의 LC 요소)가 감당하는 것이 아니라 조명 시스템이 감당한다. 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 상이한 색 온도가 필요하다면, 상이한 색상의 LED가 조명 시스템에서, 조명 시스템에서 방사된 광의 색 온도가 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 필요한 색 포인트에 적응되도록, (디스플레이 디바이스의 제어 회로(8)와 협력하여 조명 시스템의 제어 회로(19)에 의해) 구동된다.

이로써, LC 요소는 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 색 온도에 더 이상 기여할 필요가 없게 되어, LC 요소는 고 콘트라스트 화상을 디스플레이하는데 매우 효율적으로 사용될 수 있다. 이로써, 적색, 녹색, 청색의 바람직하게 혼합된 색상이, 조명 시스템으로부터 발생한 광을 LC 요소를 통해(상기 LC 요소 각각의 투과는 바람직한 색상에 대응함) 대응하는 청색, 녹색, 적색 칼라 필터로 유도함으로써, 디스플레이 디바이스 상에서 형성될 수 있다. 이 상황에서, 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 바람직한 색 온도를 얻기 위해, 추가적으로 LC 요소를 핀치(pinch)할 필요가 없다.

본 발명의 범위 내에서 다양한 변경이 본 기술의 당업자에게는 가능하다.

본 발명은 상술된 실시예로 한정되는 것이 아니다. 본 발명은 각 신규한 특성 및 특성들의 각 조합으로 구현된다. 청구항에서 참조 부호는 청구항의 범위를 한정하지 않는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

조립체로서,

칼라 필터(5B,5G,5R)와 결합된 일정 패턴을 갖는 픽셀(3)이 제공된 디스플레이 디바이스와,

상기 디스플레이 디바이스를 조명하는 조명 시스템을 포함하되,

상기 조명 시스템은 발광 패널(11) 및 상기 발광 패널과 결합된 적어도 하나의 광 소스(16)를 포함하며,

상기 광 소스(16)는 상이한 발광 파장을 갖는 적어도 세 개의 발광 다이오드(16B,16G,16R)를 포함하며,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R)는 상기 칼라 필터(5B,5G,5R)와 결합된

조립체.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광 소스(16)는 상이한 발광 파장을 갖는 세 개의 발광 다이오드(16B,16G,16R)를 포함하며,

상기 칼라 필터는 세 개의 칼라 필터(5B,5G,5R)를 포함하며,

상기 세 개의 발광 다이오드(16B,16G,16R) 각각의 스펙트럼 방사는 대응하는 칼라 필터(5B,5G,5R)의 스펙트럼에 실질적으로 적응되는

조립체.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광 소스(16)는 적어도 하나의 청색 발광 다이오드, 적어도 하나의 녹색 발광 다이오드, 적어도 하나의 적색 발광 다이오드(16B,16G,16R)를 포함하며,

상기 칼라 필터(5B,5G,5R)는 청색, 녹색, 적색 칼라 필터를 포함하며,

동작 시에, 상기 청색 칼라 필터(5B)는 주로 상기 청색 발광 다이오드(16B)로부터 발생한 광을 통과시키며, 상기 녹색 칼라 필터(5G)는 주로 상기 녹색 발광 다이오드(16G)로부터 발생한 광을 통과시키며, 상기 적색 칼라 필터(5R)는 주로 상기 적색 발광 다이오드(16R)로부터 발생한 광을 통과시키는

조립체.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R) 중 적어도 하나는, 가시 스펙트럼 내에서, 상기 발광 다이오드(16B,16G,16R)의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장이, 상기 대응하는 칼라 필터(5B,5G,5R)의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장에 대응하도록, 선택되는

조립체.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R) 중 적어도 하나의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장 λ_{led}^{max} 및 상기 대응하는 칼라 필터(5B,5G,5R)의 스펙트럼 최대치와 관련된 파장 λ_{cf}^{max} 가 관계식 $|\lambda_{led}^{max} - \lambda_{cf}^{max}| \leq 5nm$ 만족시키는

조립체.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R)의 스펙트럼 밴드폭(FWHM)은 $10 \leq FWHM \leq 50nm$ 의 범위에 존재하는

조립체.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 스펙트럼 밴드폭(FWHM)은 $15 \leq \text{FWHM} \leq 30\text{nm}$ 의 범위에 존재하는

조립체.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R)에 의해 방사된 광의 강도는 상기 디스플레이 디바이스에 의해 디스플레이될 화상의 조명 레벨에 따라 변하는

조립체.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R)에 의해 방사된 광의 강도는 프레임 대 프레임 기반으로 조절될 수 있는

조립체.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R)에 의해 방사된 광의 강도는 각 색상에 대해 프레임 대 프레임 기반으로 조절될 수 있는

조립체.

청구항 11.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 발광 다이오드(16B,16G,16R) 각각은 적어도 5 lm의 광속(a luminous flux)을 갖는

조립체.

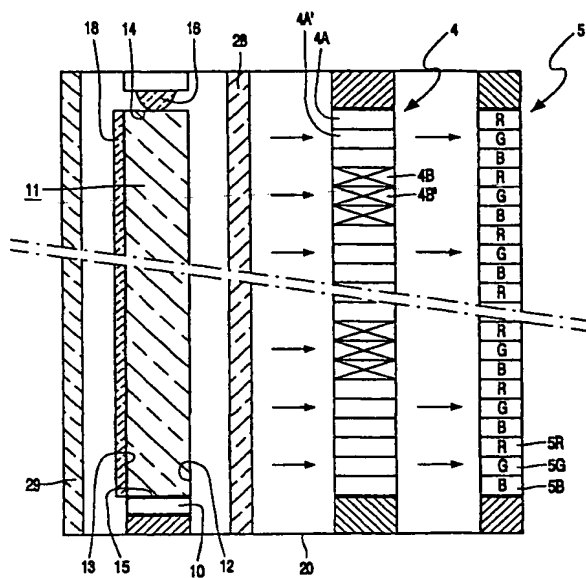
청구항 12.

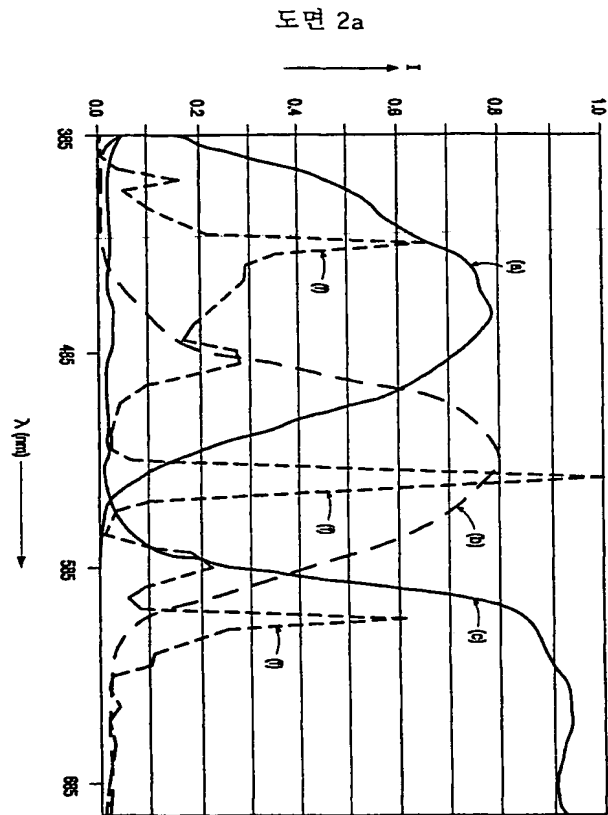
제 11 항에 있어서,

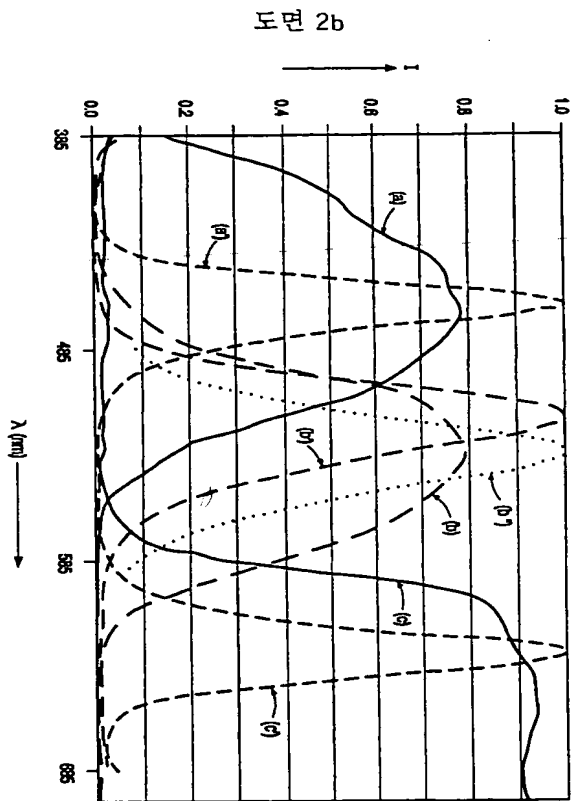
상기 발광 다이오드(16B,16G,16R)는 인쇄 회로 기판(PCB) 상에 실장된

조립체.

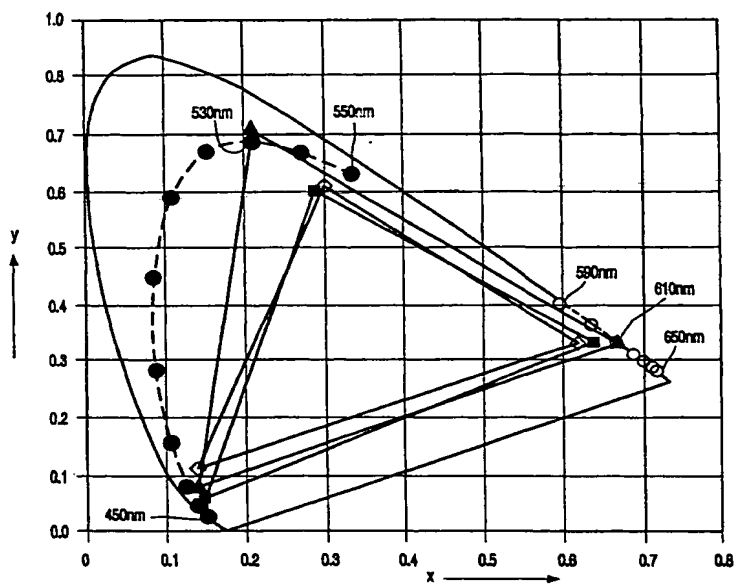
도면 1b







도면 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.